Schwangerschaft und Geburt

Eine Schwangerschaft dauert normalerweise von der Befruchtung einer Eizelle bis zur Geburt eines Kindes etwa 38 Wochen. In den ersten acht Wochen (Embryonalperiode) entwickeln sich die einzelnen Organe (Organogenese) des Embryos und nehmen erste Funktionen auf. In der darauffolgenden Fetalperiode reift der Fetus heran, die Organe differenzieren sich. Auch viele Organfunktionen der Schwangeren müssen sich an das wachsende Kind anpassen und sich auf den Geburtsvorgang vorbereiten.

Aufgaben

1 Der Kreislauf des Fetus weist einige Besonderheiten auf. Auch bei der Schwangeren kommt es zu Veränderungen im Herz-Kreislauf-System.

1.1 Nach der Geburt kann es zu einem persistierenden (offenen) Ductus arteriosus BOTALLI kommen.
Benennen Sie die anatomischen Strukturen des fetalen Kreislaufs in Material 1, Ziffern 1 – 18.
Erläutern Sie die Folge eines offenen Ductus arteriosus BOTALLI nach der Geburt für das Herz-Kreislaufsystem des Neugeborenen.

(12 BE)

1.2 Durch den in der Schwangerschaft wachsenden Uterus kommt es zunehmend zur Kompression der venösen Gefäße im Bauchraum. Material 2 zeigt den Stoffaustausch im Kapillargebiet.
Vergleichen Sie den physiologischen kapillären Stoffaustausch in Material 2, Abbildung 2.1 mit den pathologischen Veränderungen in Material 2, Abbildungen 2.2 und 2.3.
Ordnen Sie Abbildung 2.2 oder Abbildung 2.3 aus Material 2 der Situation während der Schwangerschaft begründet zu.

(9 BE)

1.3 Der VALSALVA-Pressversuch dient der Überprüfung der Blutdruckregulation. Dabei lässt man eine Versuchsperson nach tiefer Inspiration 15 Sekunden lang durch Luftanhalten in den Thorax (Brustkorb) pressen, damit sich der intrathorakale Druck erhöht und misst gleichzeitig Blutdruck und Herzfrequenz.
Analysieren Sie die Kurvenverläufe des systolischen Blutdrucks und der Herzfrequenz während des Pressens anhand von Material 3, Abschnitte A und B und geben Sie in Ihrer Analyse zu Abschnitt A die zugehörigen kybernetischen Fachbegriffe an.

(12 BE)

2 Während einer Schwangerschaft kann eine Schwangerschaftsnephropathie entstehen, bei der es, ähnlich wie bei einer Glomerulonephritis, zu Schäden am glomerulären Filter kommt.

2.1 Material 4 zeigt den Aufbau und die Durchlässigkeit des glomerulären Filters für bestimmte Moleküle im physiologischen Zustand (Material 4, Abbildung 4.1) sowie bei einer Glomerulonephritis (Material 4, Abbildung 4.2).
Begründen Sie die Zusammensetzung des Primärharns bei Gesunden.
Erklären Sie die Durchlässigkeit der verschiedenen Moleküle durch den glomerulären Filter anhand von Material 4, Abbildung 4.1.

(8 BE)

2.2 Skizzieren Sie in Material 4, Abbildung 4.2 die veränderten Kurvenverläufe, die bei einer Glomerulonephritis zu erwarten sind, und begründen Sie diese.

(4 BE)

2.3 Analysieren Sie den Urinstatus bei einer Glomerulonephritis in Material 5 bezüglich der zu erwartenden Symptome.

(6 BE)

3 An Schwangerschaft und Geburt sind viele kindliche und mütterliche Hormone beteiligt. Die Plazenta dient neben ihrer Funktion im Kreislaufsystem auch als Hormondrüse und produziert z. B. Progesteron und Östrogen.

3.1 Die weiblichen Geschlechtshormone unterliegen einer hierarchischen Regulation. Mit der Einnistung des Embryos in die Gebärmutterschleimhaut beginnt die Plazenta zunächst, das Hormon Humanes Choriongonadotropin (HCG) zu produzieren. HCG gleicht dem Luteinisierenden Hormon (LH) und aktiviert die gleichen Rezeptoren.
Skizzieren Sie einen hierarchischen Regelkreis für die Regulation der weiblichen Geschlechtshormone. Erklären Sie den Erhalt der Schwangerschaft durch HCG anhand des Regelkreises.

(9 BE)

3.2 Durch Östrogen werden vermehrt Oxytocin-Rezeptoren in den Zellen des Myometriums produziert. Material 6 zeigt das Zusammenspiel verschiedener Strukturen, Hormone und zellulärer Mechanismen, die zur Vorbereitung der Geburt führen.

3.2.1 Erklären Sie die dargestellten Zusammenhänge anhand der Ziffern 1 – 6 in Material 6, Abbildung 6.1.

(6 BE)

3.2.2 Beschreiben Sie die Signaltransduktion des Steroidhormons Östrogen an den Zellen des Myometriums, die zum vermehrten Einbau der Hormonrezeptoren für Oxytocin führt.

(3 BE)

3.2.3 Erläutern Sie anhand von Material 6, Abbildung 6.2 die Auslösung von Wehen (Muskelkontraktionen des Myometriums) durch Oxytocin.

(3 BE)

4 Der Embryo stellt für das Immunsystem der Mutter ein teilweise fremdes (semi-allogenes) Transplantat dar, da die Hälfte der Gene des Embryos väterlicher Herkunft ist. Anstelle einer üblichen Immunantwort löst der Embryo einen Schutzmechanismus aus. Diese Form von „Immuntoleranz" wird unter anderem durch die verminderte Aktivierung spezifischer Abwehrzellen erreicht.

4.1 Eine Rolle spielt hier, dass nicht die regulären MHC-Moleküle an der Oberfläche der embryonalen Plazentazellen exprimiert werden. Material 7 zeigt einen klassischen Versuch zur Bedeutung der MHC-Moleküle.
Vergleichen Sie MHC-I- und MHC-II-Moleküle hinsichtlich deren Vorkommen, der Interaktion mit anderen Zellen und der Beladung mit Antigenen.
Analysieren Sie den Versuch in Material 7.

(12 BE)

4.2 Prüfen Sie die folgenden Aussagen:

- Vor der Geburt und in den ersten Wochen nach der Geburt befinden sich im Körper des Kindes keine Antikörper.
- Der Rhesusfaktor von Mutter und Kind muss übereinstimmen.
- Das AB0-System spielt keine Rolle hinsichtlich einer Unverträglichkeit zwischen mütterlicher und kindlicher Blutgruppe.

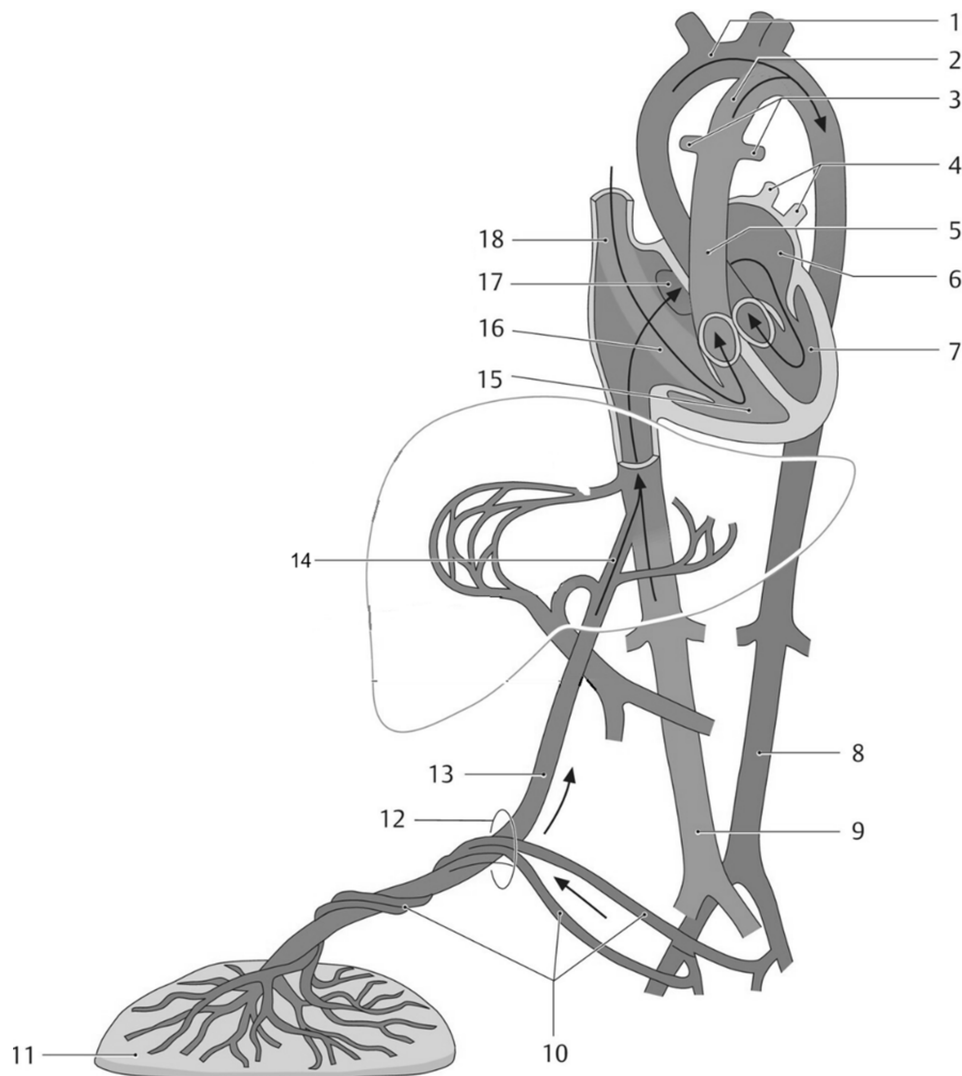
(6 BE)

4.3 Geben Sie in Material 8 die fehlenden Informationen zu den verschiedenen Immunglobulinklassen an.

(10 BE)

Material 1

Fetaler Kreislauf



geändert nach: Joachim Kirsch et al.: Taschenlehrbuch Anatomie, Stuttgart 2. Auflage 2017, S. 233.

Material 2

Stoffaustausch im Kapillargebiet

Abbildung 2.1: physiologische Situation

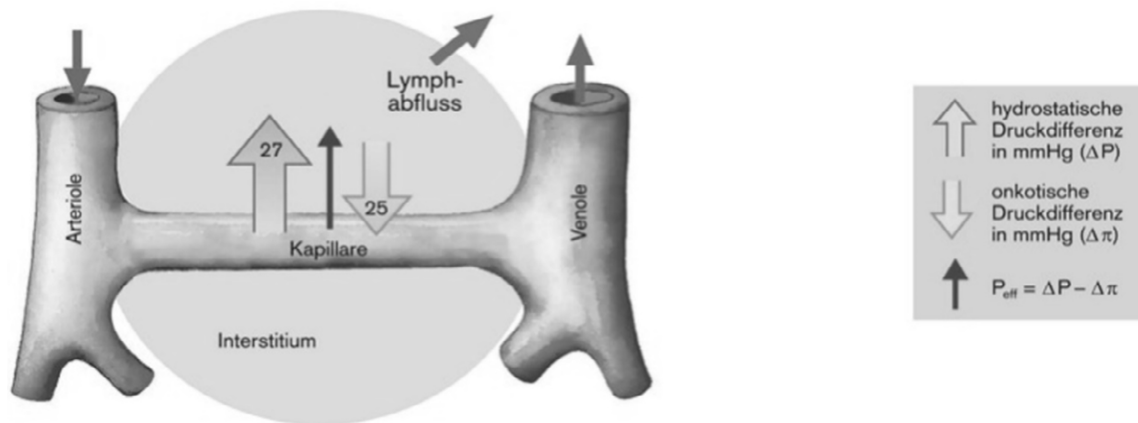


Abbildung 2.2: pathologische Situation

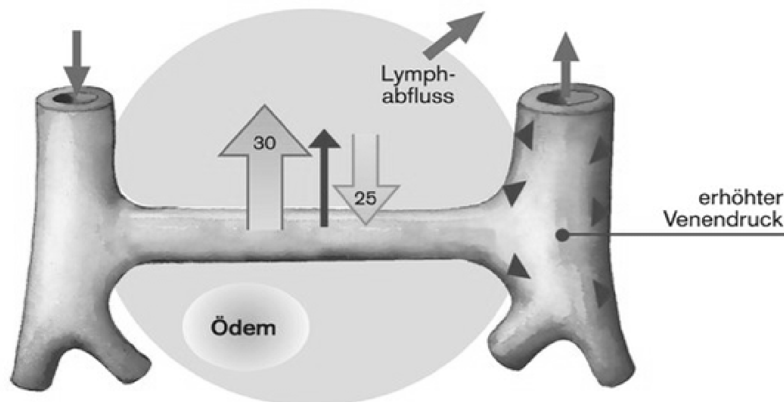
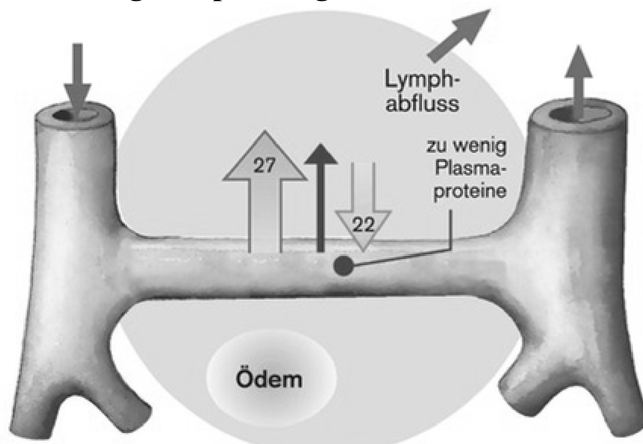


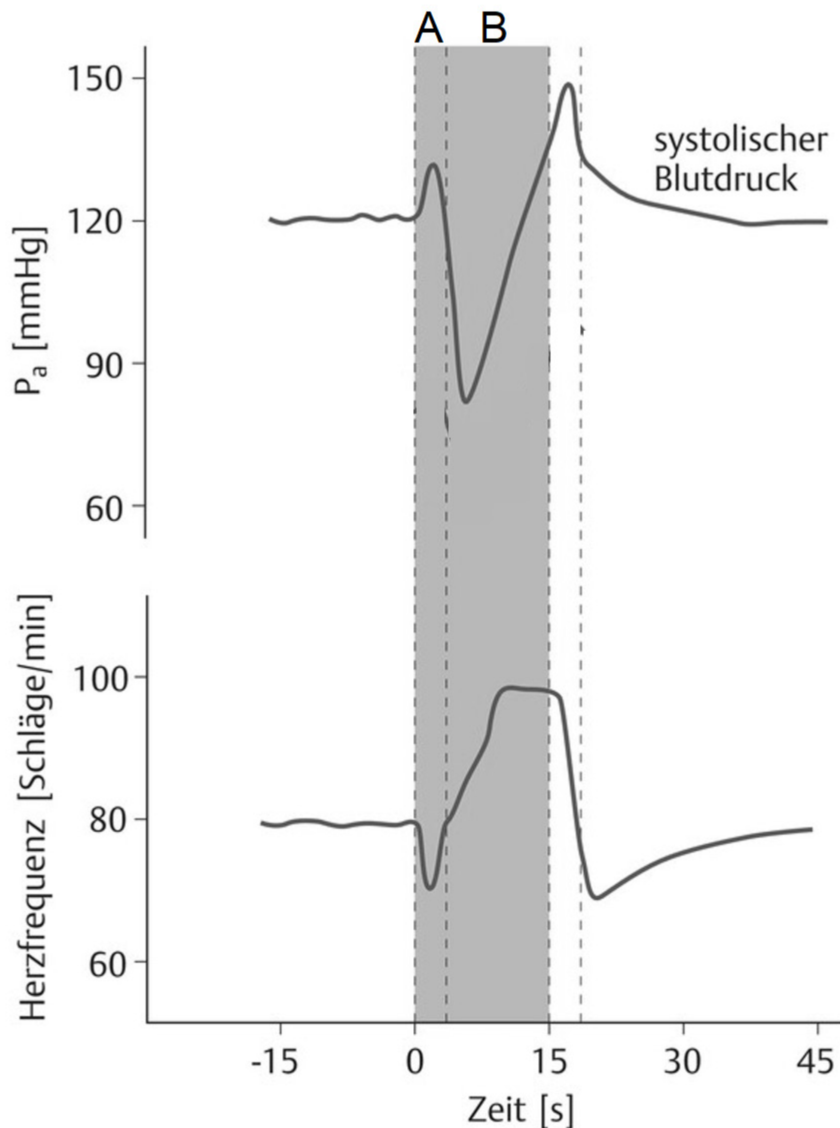
Abbildung 2.3: pathologische Situation



Hans-Christian Pape, Armin Kurtz, Stefan Silbernagl: Physiologie, Stuttgart 9. Auflage 2019, S. 450.

Material 3

VALSALVA-Pressversuch



geändert nach: Jan Behrends: Duale Reihe Physiologie, Stuttgart 4. Auflage 2021, S. 153.

Hinweise:
Der intrathorakale Druck wurde während des grau unterlegten Zeitraums für 15 s durch Pressen erhöht.
Bei kurzfristig anhaltendem intrathorakalen Druck (Abschnitt A) nimmt der venöse Blutfluss zum Herzen zu.
Bei länger anhaltendem intrathorakalen Druck (Abschnitt B) nimmt der venöse Blutfluss zum Herzen ab.

Material 4

Glomerulärer Filter

Abbildung 4.1: Filterdurchlässigkeit bei Gesunden

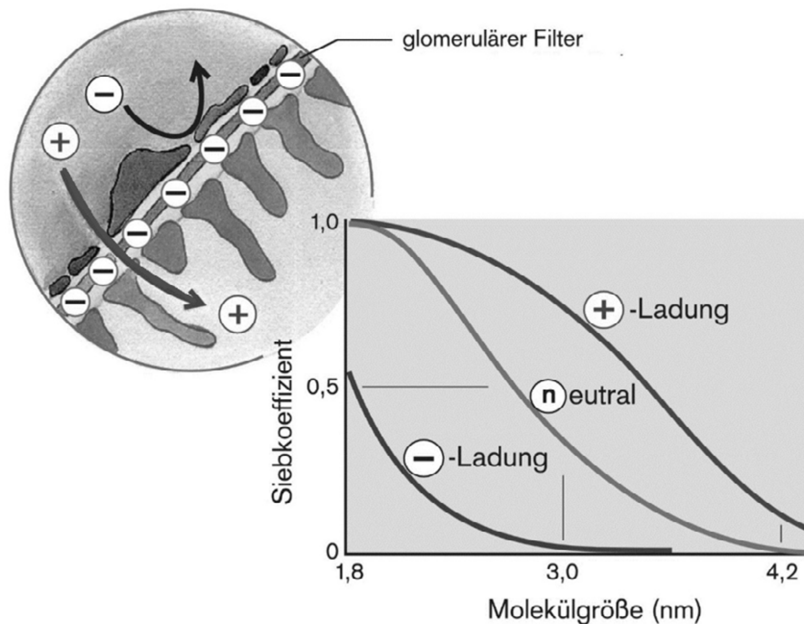
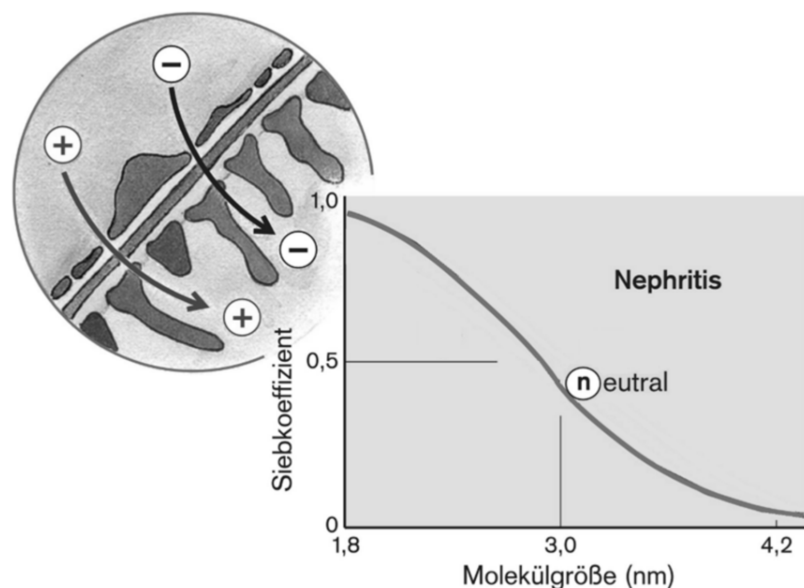


Abbildung 4.2: Filterdurchlässigkeit bei einer Glomerulonephritis



geändert nach: Hans-Christian Pape, Armin Kurtz, Stefan Silbernagl: Physiologie, Stuttgart 9. Auflage 2019, S. 395.

Hinweise:
Der Siebkoeffizient gibt die Durchlässigkeit der Membran für eine bestimmte Substanz an.
Siebkoeffizient 1 = 100 %.
Die Größenselektivität ist unbeeinflusst durch die Glomerulonephritis.

Material 5

Urinbefund

Urinstatus

Name: Mia Maiglöckchen   Geb.-Datum: 09.09.1999
Pat.-Nr.: 0815   Datum: 22.02.2022

Parameter					
Leukozyten	neg.	ca.10-25	[X] ca.75	ca.500 Leuko/µl	
Nitrit	[X] neg.	pos.			
pH	5	[X] 6	7	8	9
Eiweiß	neg.	30	[X] 100	500 mg/dl	
Glucose	[X] normal	50	100	300	1000 mg/dl
Keton	[X] neg.	+	++	+++	
Urobilinogen	[X] normal	1	4	8	12 mg/dl
Bilirubin	[X] neg.	+	++	+++	
Erythrozyten	neg.	ca.5-10	[X] ca.50	ca.250 Ery/µl	

Befund ankreuzen

Farbe
rötlich

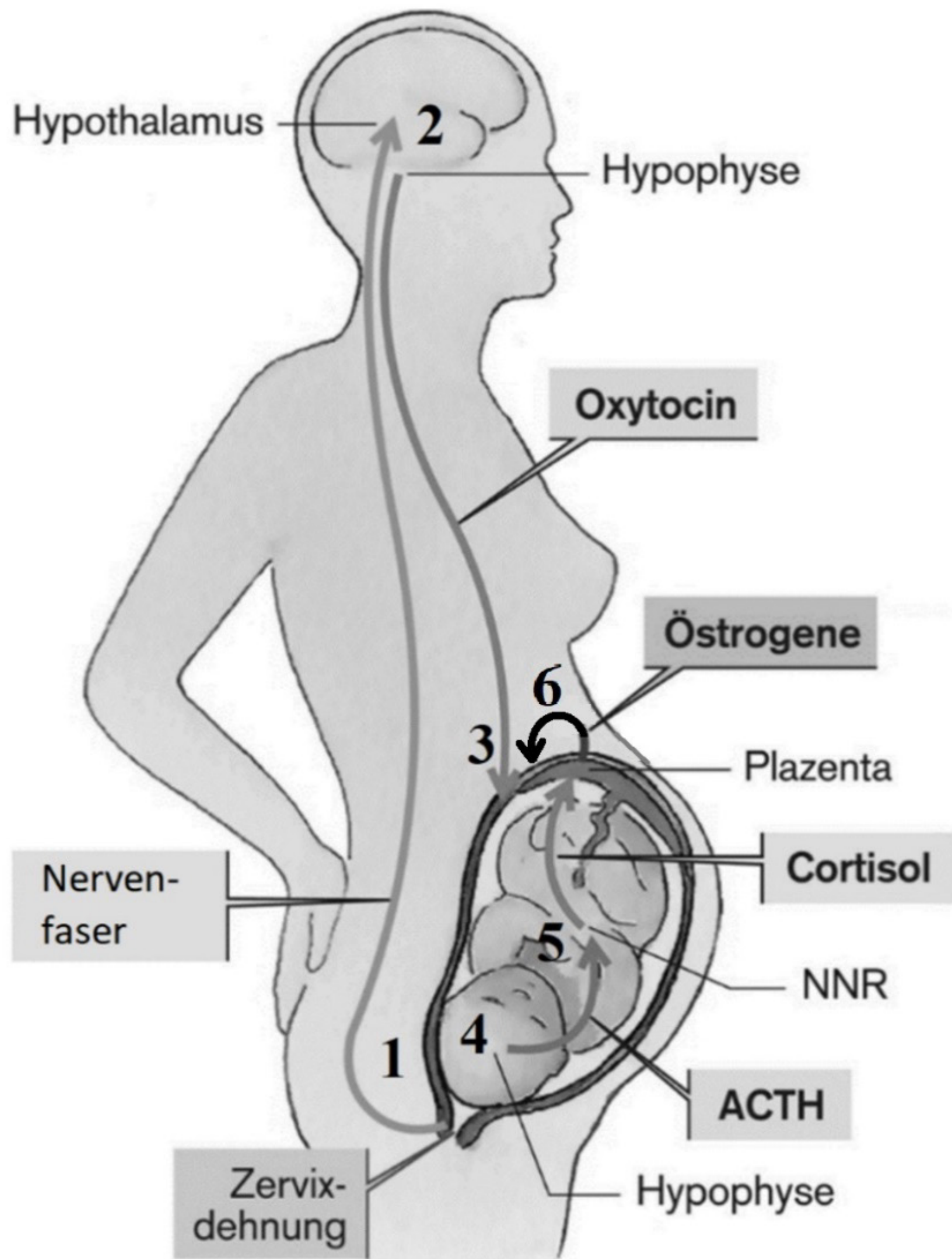
Aussehen
klar ☐ trüb ☒

geändert nach: Testkarte Urinstatus Combur[9]-Test Boehringer Mannheim GmbH

Material 6

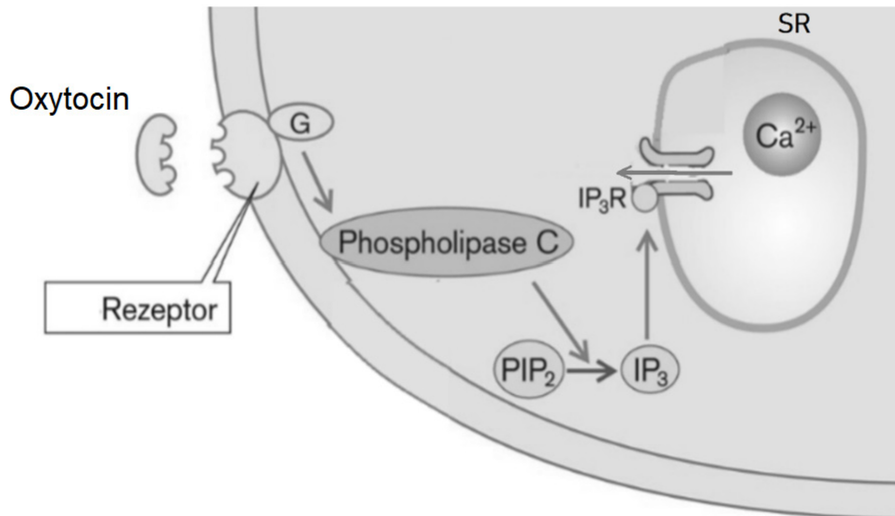
Hormonelle Veränderungen vor der Geburt

Abbildung 6.1: Vorbereitung auf die Geburt



geändert nach: Hans-Christian Pape, Armin Kurtz, Stefan Silbernagl: Physiologie, Stuttgart 9. Auflage 2019, S. 664.

Abbildung 6.2: Zellen des Myometriums

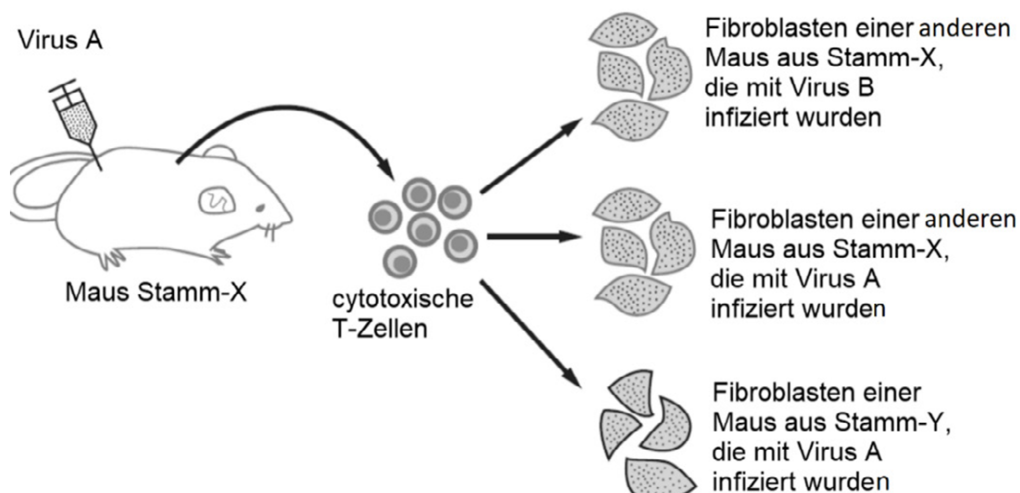


geändert nach: Hans-Christian Pape, Armin Kurtz, Stefan Silbernagl: Physiologie, Stuttgart 9. Auflage 2019, S. 164.

Hinweise:
PIP_2: Phosphatidylinositolbiphosphat
IP_3: Inositoltriphosphat
IP_3R: Inositoltriphosphat-Rezeptor
SR: Sarkoplasmatisches Retikulum

Material 7

Experiment zur Untersuchung der Rolle der MHC-Moleküle



geändert nach: Bruce Alberts et. al.: Molecular biology of the cell, New York 5. Auflage 2008, S. 1581.

Hinweise:
Die Mäuse eines Stammes sind genetisch gleich.
Fibroblasten sind Bindegewebszellen.
Die Versuche mit den Fibroblasten finden in vitro statt.

Material 8

Immunglobulinklassen

Immunglobulin	Vorkommen	Funktion
IgG		
IgM		
IgA		
IgD		
IgE		